

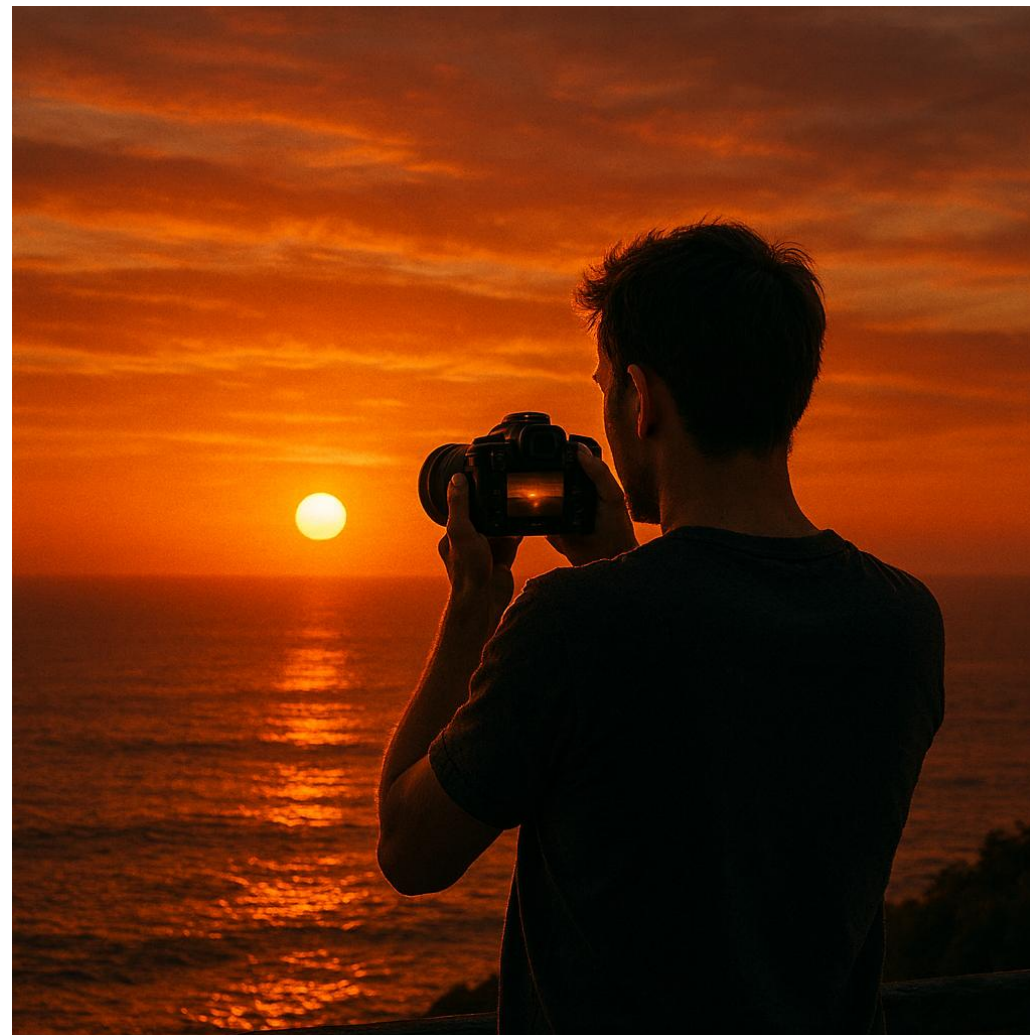
# 岐阜大学 気象データアナリスト養成講座

## 「絶景予報」で町おこし！ PBL実習 気象×観光

---

グループ名 : Group6

氏名 : 野口浩一郎 山本昇治 浅野新  
早川泰正 小柳智裕



# 背景

ペルソナ

絶景(特に夕日)ハンターの  
織田聡太



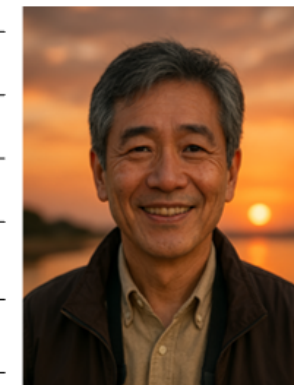
そんな人に

気象に起因する情報を提供することで、安心して楽しく観光できるようなサービス

を提供できないか

( 優先度最上位 )のペルソナ:

【名前】	織田 聡太
【年齢】	56歳 男性
【住所】	愛知県名古屋市
【家族構成】	妻(パート) 子供2人(独立済24歳と27歳)
【世帯年収】	1,200万円
【趣味】	カメラ/写真 夕陽を撮るのが趣味
【背景】	子供が独立して、時間もお金も余裕が出てきた 昔からの趣味のカメラを再開した 自然が大好きで、いろいろな夕陽をカメラに収めている ついでに旅行もできて妻も喜んでいる ただし、天気予報は見るけれども、天候に左右されるため、空振りも多い 絶景写真を展覧会やコンテストに出して、入賞したい



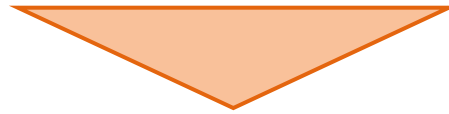
# 目的

観光を楽しむ人  
絶景を狙っている人

ベストな条件で観光を楽しんでもらう

観光業に携わる人

観光客向けサービスを  
いっそう充実させる



目的

絶景にまつわる気象と来訪者の傾向を探り、  
**気象データを活用した観光振興を行う**

# 使用したデータ

## タ日スポットの観光客来訪者数(人流)データ

### 「おでかけウォッチャー」

<https://odekake-watcher.info/>

## 観光スポットのアメダスデータ(気象庁)

<https://www.data.jma.go.jp/>

[stats/etrn/index.php](https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php)

# 分析の流れ

## 診断的分析

気象データと来訪者数の相関関係を明らかにする

## 予測的分析

診断的分析・追加の分析をもとに説明変数を選定し、来訪者数予測モデルを作成する

## 処方的分析

予測した来訪者数と確率的な気象予報から、各地における最適な行動を提案する

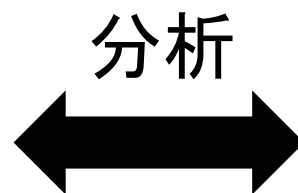
## ゴール

気象データを生かした観光振興

# 診断的分析

観光スポットにおいて、以下の2つのデータの関連性を探る

「気象データ」  
(気温、湿度、風、日照...)



「来訪者数データ」

※2021年10月  
～2025年10月までの日別値

・分析地点

当初

GoogleTrendによる分析

追加分析

全国の**夕日**スポット  
全12地点を設定



**流星群・初日の出**スポット  
追加

# 診断的分析：分析結果

## 夕日スポット まとめ

・日照時間や気温など、各地点において重要な気象要素がわかった

・季節、月、土日祝日を考慮した細かな分析で、気象と来訪者のより詳細な関係を把握することができた。

## 分析例：福岡県糸島市

月別：気象要素と来訪者数の相関係数

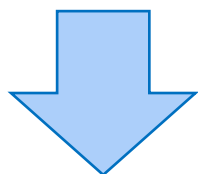
月	平均気温 (°C)	最高気温 (°C)	最低気温 (°C)	降水量 合計(mm)	平均風速 (m/s)	最大風速 (m/s)	湿度 (%)
1	0.21	0.29	0.14	-0.16	-0.33	-0.33	0.00
2	0.31	0.48	0.07	-0.07	-0.20	-0.21	-0.02
3	0.21	0.30	0.13	-0.10	0.17	0.08	-0.12
4	-0.20	-0.14	-0.20	-0.19	0.31	0.22	-0.37
5	-0.47	-0.42	-0.50	-0.04	0.21	0.25	-0.17
6	0.01	0.12	-0.07	-0.34	-0.10	-0.14	-0.21
7	0.35	0.58	0.15	-0.53	-0.21	-0.40	-0.71
8	-0.34	-0.23	-0.42	-0.01	-0.23	-0.18	0.03
9	0.10	0.13	0.10	-0.17	-0.37	-0.24	-0.14
10	0.06	0.14	0.01	-0.41	0.03	-0.09	-0.32
11	-0.05	0.11	-0.15	-0.22	-0.24	-0.12	-0.30
12	0.50	0.53	0.41	-0.11	-0.40	-0.28	-0.02

# 診断的分析：分析結果

## 分析例：東京都奥多摩町

### 流星群スポット まとめ

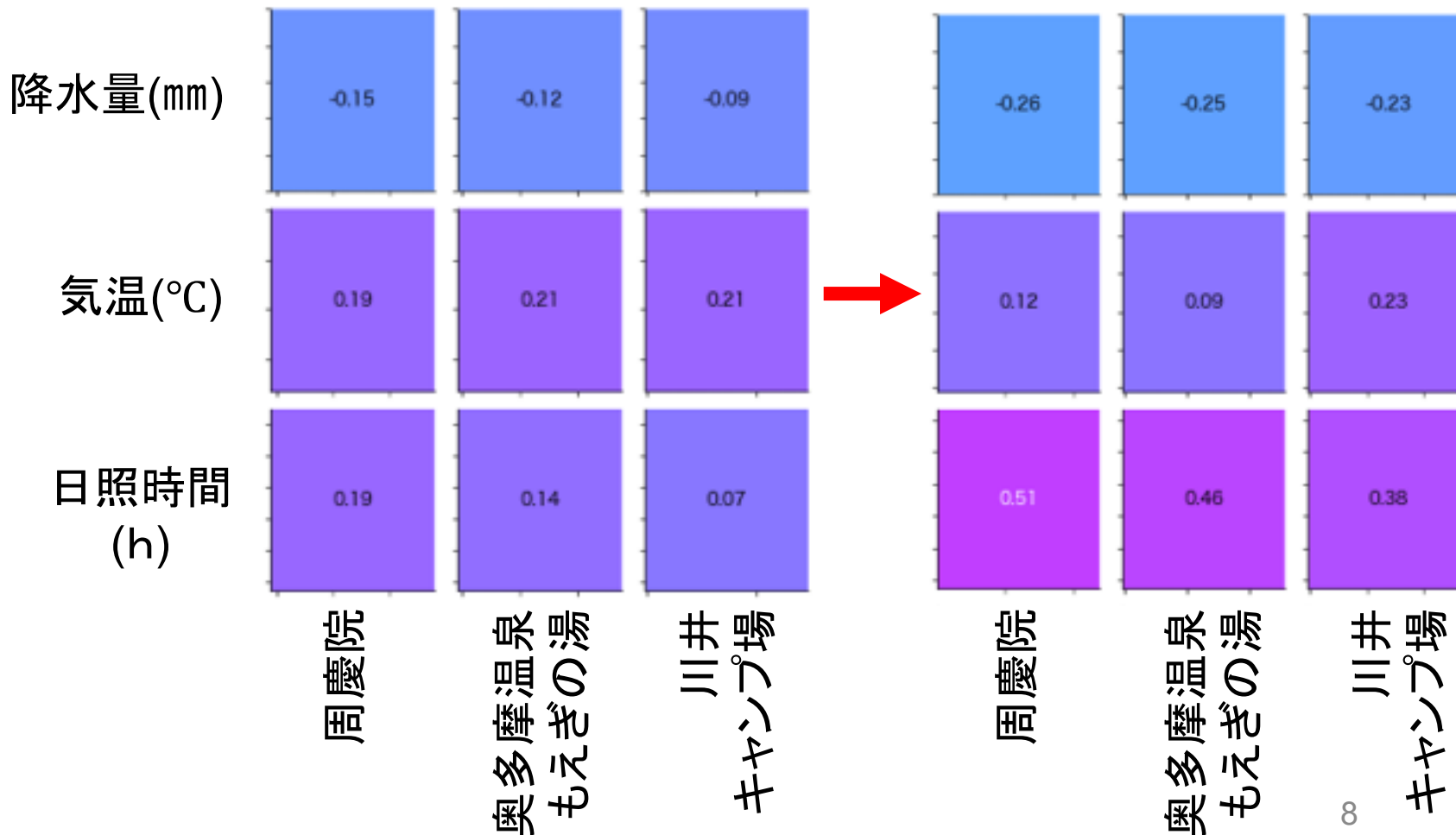
関心が高まる自然現象  
が起こる日の前後に  
分析の期間を限定する



気象と人流の相関が  
見やすくなる

全期間(2021年10月～2025年11月)

流星群ピーク前後 計5日



# 予測的分析

## ・予測的分析の手順

ランダムフォレストによる  
説明変数の選定

機械学習を用いた  
来訪者数予測モデルの作成

精度検証

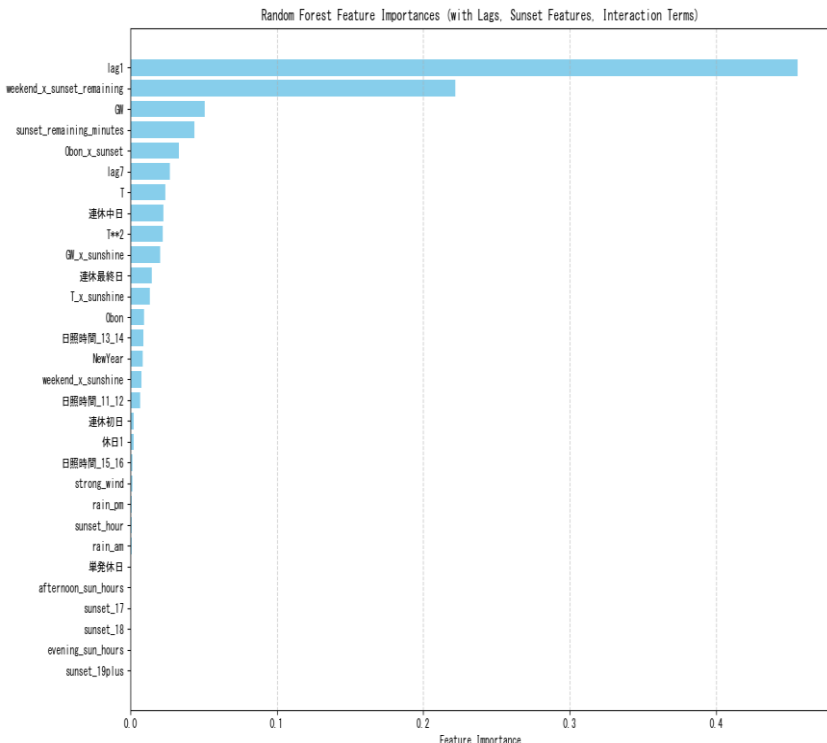
## ・対象地点（地点：主な観光資源）

前回の対象地点から候補を絞って分析

- ① 島根県浜田市：夕日
- ② 東京都奥多摩町：流星群
- ③ 兵庫県姫路市：姫路城
- ④ 香川県三豊市：海水浴場(夕日)
- ⑤ 兵庫県朝来市：雲海

# 予測的分析: ランダムフォレストによる説明変数の設定

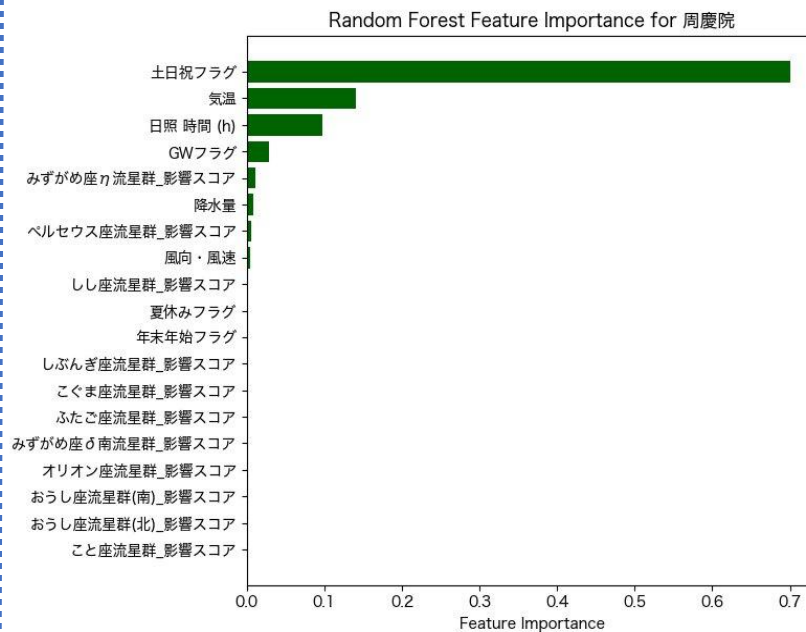
## 浜田市(夕日)



### 主な説明変数

前日来訪者数  
休日 × 日没残り時間  
イベント要因  
気温

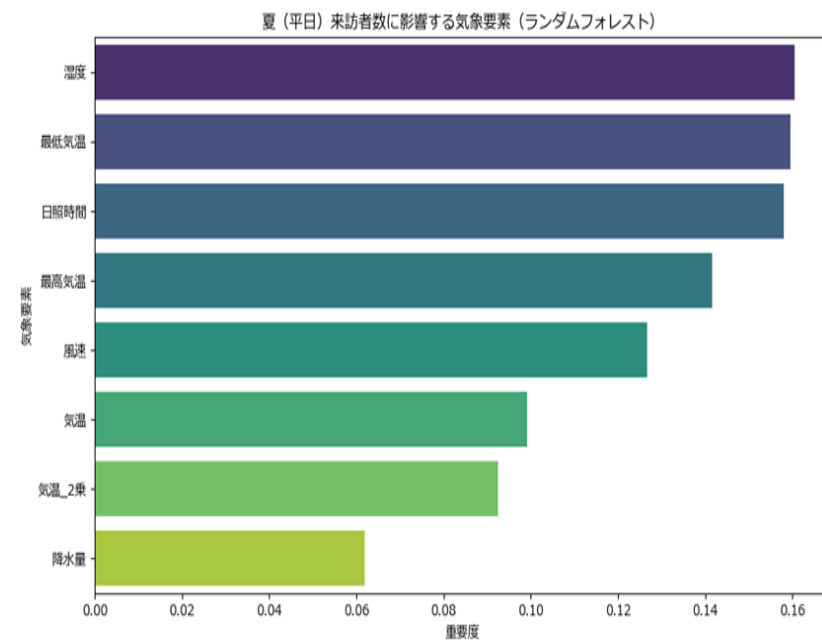
## 東京都・奥多摩町(流星群)



### 主な説明変数

土日・祝日  
気温  
日照時間  
降水量

## 白浜(海水浴場)



### 主な説明変数

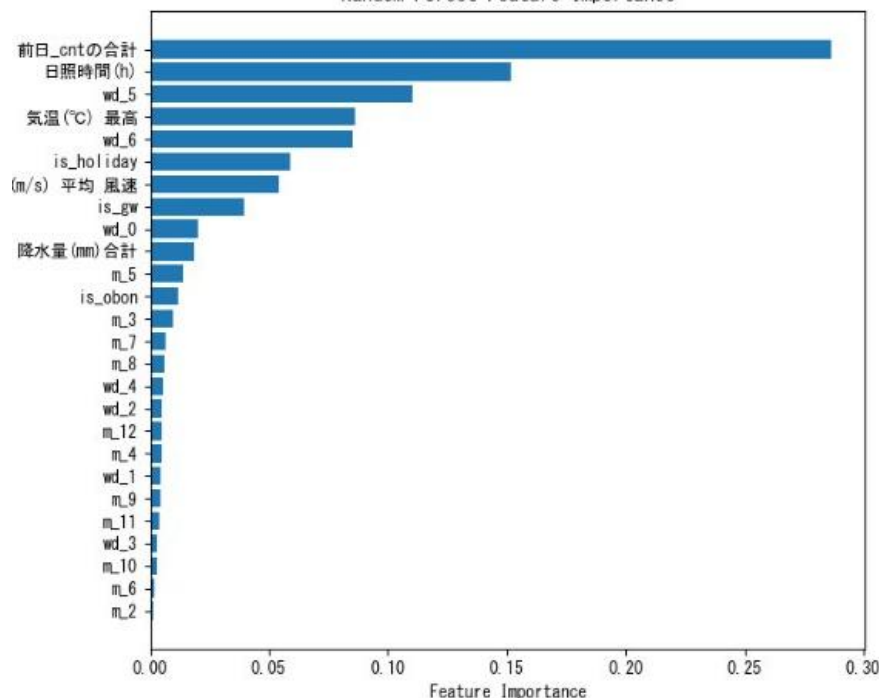
湿度  
最低・最高気温  
日照時間  
風速

# 予測的分析: ランダムフォレストによる説明変数の設定

父母ヶ浜(海水浴場)

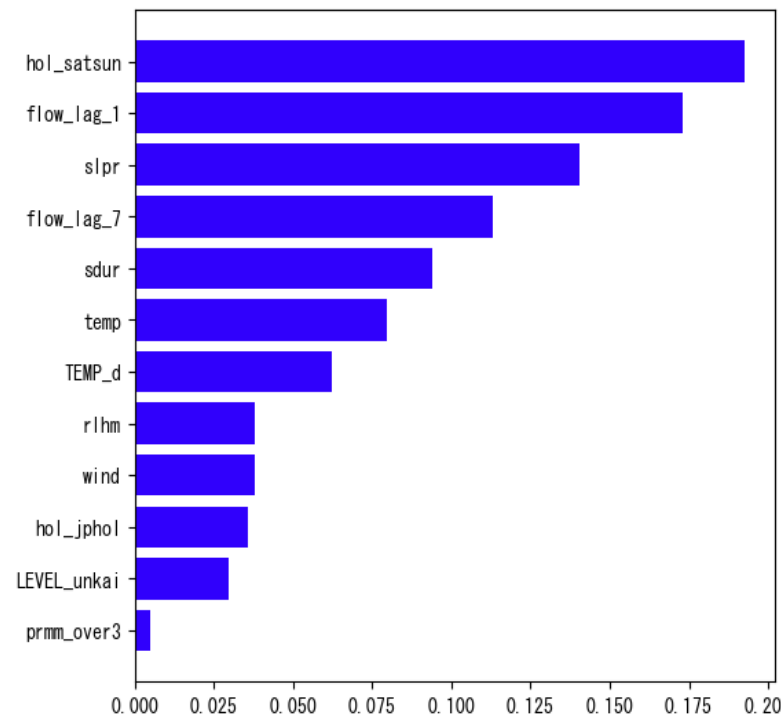
竹田城(雲海)

Random Forest Feature Importance



主な説明変数

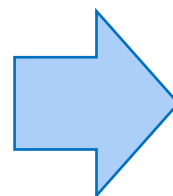
前日来訪者数  
日照時間  
土日・祝日  
最高気温  
平均風速



主な説明変数

土日  
前日来訪者数  
海面更正気圧  
7日前来訪者数  
日照時間  
気温

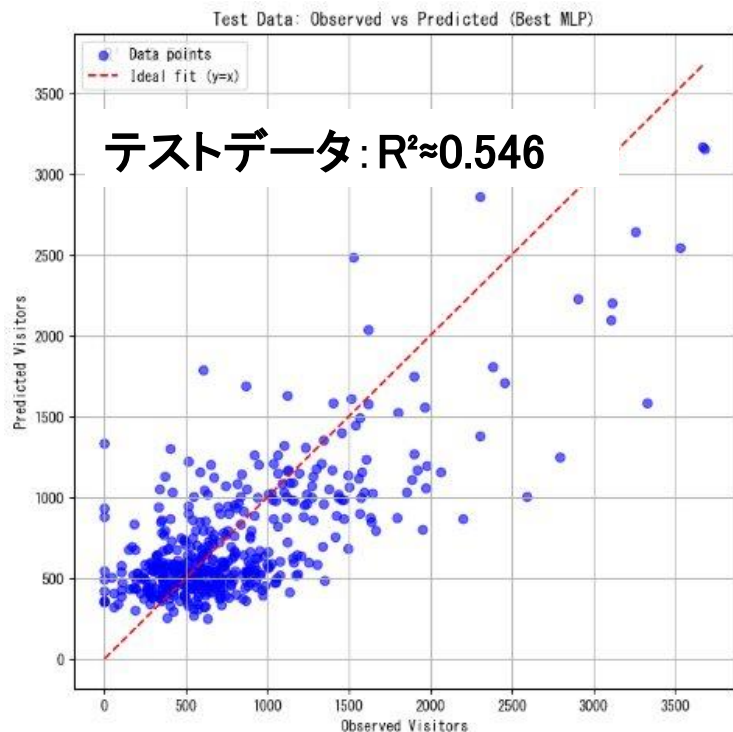
5地点で行った  
最適な説明変数についての分析



各地点における  
人流(来訪者数)を目的変数とした  
機械学習モデルの作成

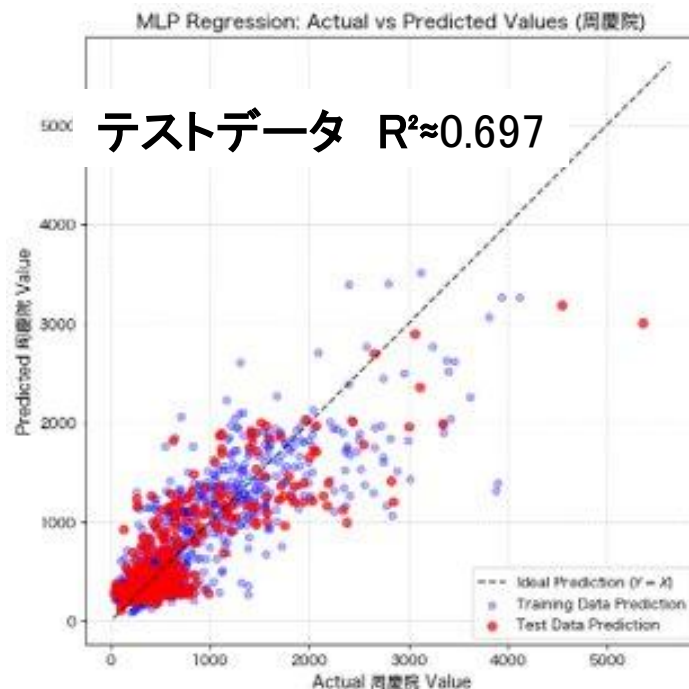
# 予測的分析: モデル作成・精度検証

## 浜田市(夕日)



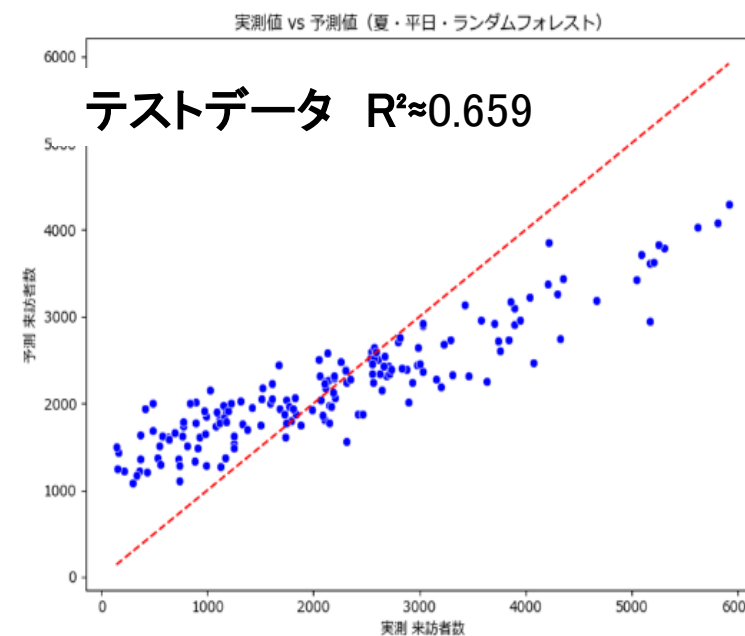
重回帰分析・リッジ/ラッソ回帰  
ランダムフォレスト・NNで予測  
→最も精度の良いNNを採用

## 東京都・奥多摩町(流星群)



流星群別に説明変数を設定  
→各流星群の人気を反映

## 白浜(海水浴場)

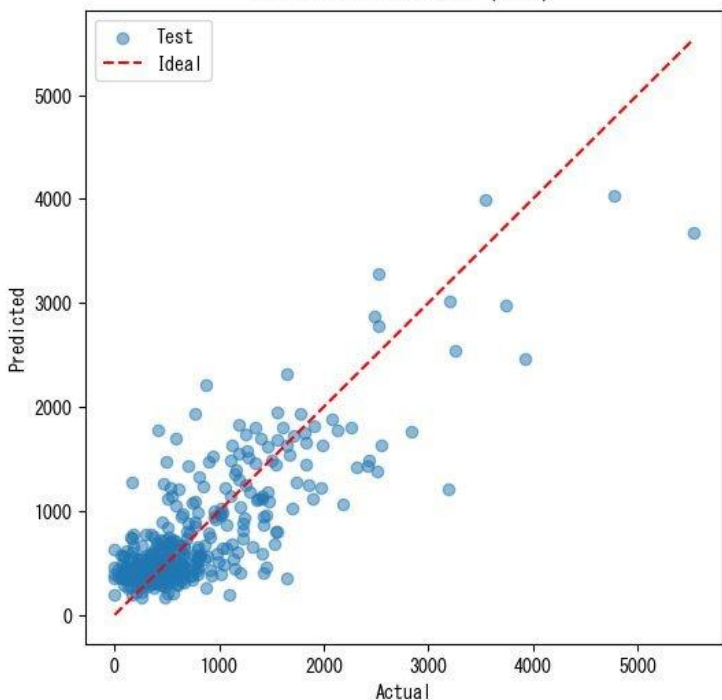


夏のトップシーズンに  
限定した予測

# 予測的分析：モデル作成・精度検証

父母ヶ浜(海水浴場)

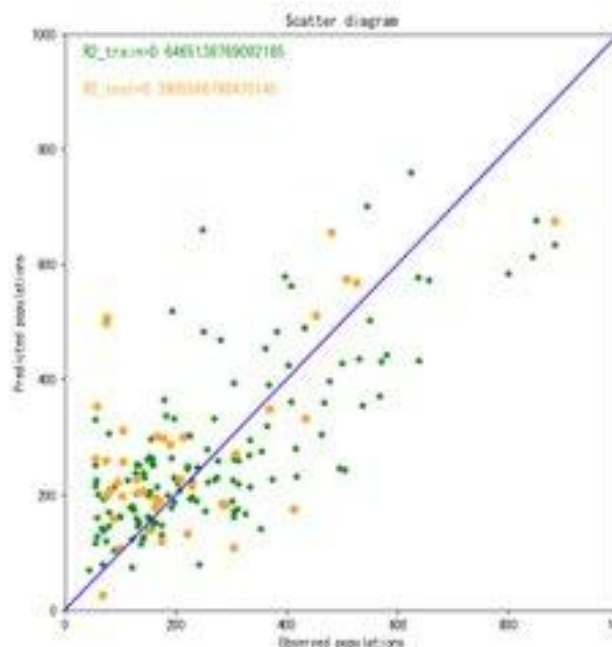
Predicted vs Actual (Test)



土日・祝日に加え、  
GW・お盆を説明  
変数として設定  
↓  
ピーク時の来訪  
者予測精度の向  
上

テストデータ:  $R^2 \approx 0.667$

竹田城(雲海)



現地の雲海予測情報  
を説明変数に  
追加することで  
予測精度の向上

テストデータ:  $R^2 \approx 0.546$

## まとめ

- ・「日照・気温」といった気象条件が目的地ごとの人流特性と密接に連動している
- ・「休日・イベント」が人流の基盤となっているが、それ以上に「イベントと気象データの掛け合わせによる変数設定」が予測精度向上に大きく寄与する

# 処方的分析

## 目的

観光地5地点における、人流予測と誘客対策に関して、  
気象予測からコストとロスを算定し、「**最適な意思決定**」を提案する

## ・観光地ごとの分析サマリー

1	浜田市:夕日	来訪者数と気象に応じて顧客に満足度の高いイベント展開、最適な販売体制等による最大収益化
2	姫路市:姫路城	イベントと気象要素を掛け合わせた販売促進対策による効果のシミュレーション
3	父母ヶ浜:夕日	来訪者予測と気象予報による最適なイベントの提案・収益の最適化
4	奥多摩町:流星群	流星群のピーク日にあたり、地元で消費が増える町おこしイベントに関する意思決定
5	竹田城:雲海	来訪者数予測と雲海出現予測等によるプレゼント発注数の決定

# 処方的分析：父母ヶ浜(夕日)

## 分析背景・目的

父母ヶ浜(香川県三豊市)は夕日の絶景スポットとして知られる海水浴場

→ **来訪者**と**気象条件**によって適切な規模のイベントを選定し、収益の最大化を図る

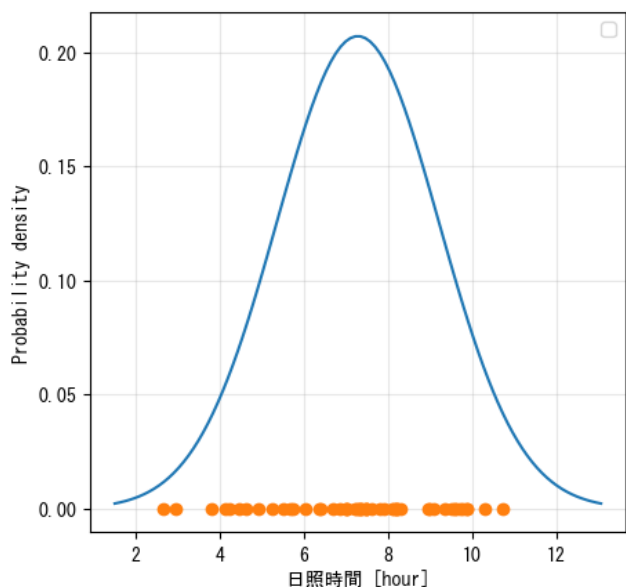
	絶景見えた →来訪者の消費 増加	絶景微妙 →来訪者の消費 減少	
イベント松	$(200+600) \times Y - 500000$	$200 \times Y - 500000$	
イベント竹	$(100+500) \times Y - 300000$	$100 \times Y - 300000$	
イベント梅(通常)	$(0+100) \times Y$	0	

Y=来訪者数

- ・ **各イベントの経費**を以下のように設定  
→松:500000円 竹:300000円 梅:0円
- ・ **各イベントの基本消費行動**を以下のように設定  
→松:200円 竹:100円 梅:0円
- ・ **絶景が見えた時にイベントを行った場合**、来訪者の**消費行動が増加**すると仮定  
→松:600円増加 竹:500円増加 梅:100円増加

# 分析結果(父母ヶ浜・夕日)

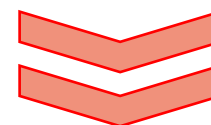
週間アンサンブル予報を用いた意思決定分析(対象日時:8月10日)



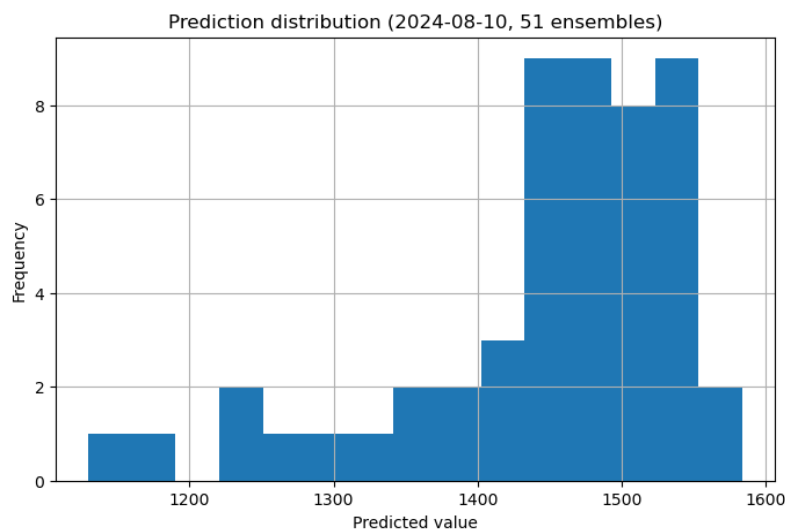
全雲量のデータ→日照時間の確率密度関数を作成  
1日の日照時間が8時間以上→絶景が見れると定義  
8月10日の絶景確率:36%



MLモデルによる来訪者予測  
8月10日の来訪者:1447(平均値)



絶景確率:36% 来訪者数:1447の場合  
利益マトリクスによる最適な対策の選定

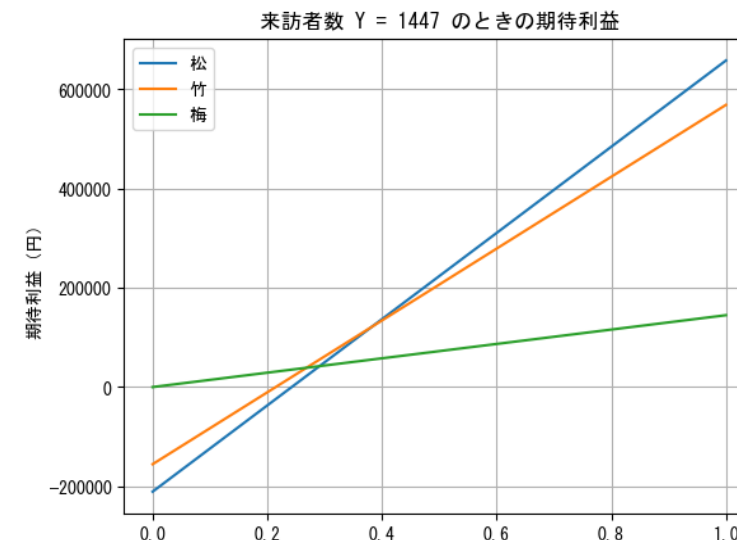


# 分析結果(父母ヶ浜・夕日)

意思決定分析の結果(対象日時: 8月10日)

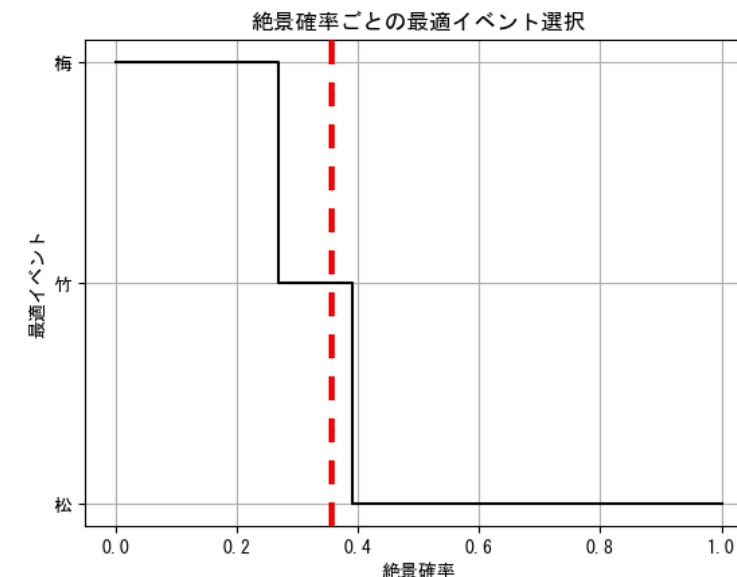
	1447
松	101,952
竹	105,160
梅	52,092
最適	竹

イベント竹が最も有効



絶景確率ごとの最適なイベント分析(右下図)

- ・絶景確率が上がるほど、規模の大きなイベントが最適となる
- ・絶景確率があと**3%増加**→イベント**松**が最適
- ・絶景確率があと**10%減少**→イベント**梅**が最適



さらなる最適化のために(考察)

- ・今回、使った日照時間は全雲量をもとに作成した仮想の予測値  
→絶景が見えるかどうかの判断基準の検討
- ・人流予測モデルの精度向上(説明変数、データ数など)

# 処方的分析：奥多摩町(流星群)

## 背景・利益構造(利益マトリクス)



- ・奥多摩町では流星群発生日にあたり、地元での消費が増える町おこしイベントを計画
- ・3種類のイベントのうちどれが最適か分析により意思決定

# 分析結果（流星群・奥多摩町）

気象予報から人流を予測する

予測対象:

2025/5/6 みずがめ座流星群ピーク日

21時/JST = 12時/UTC

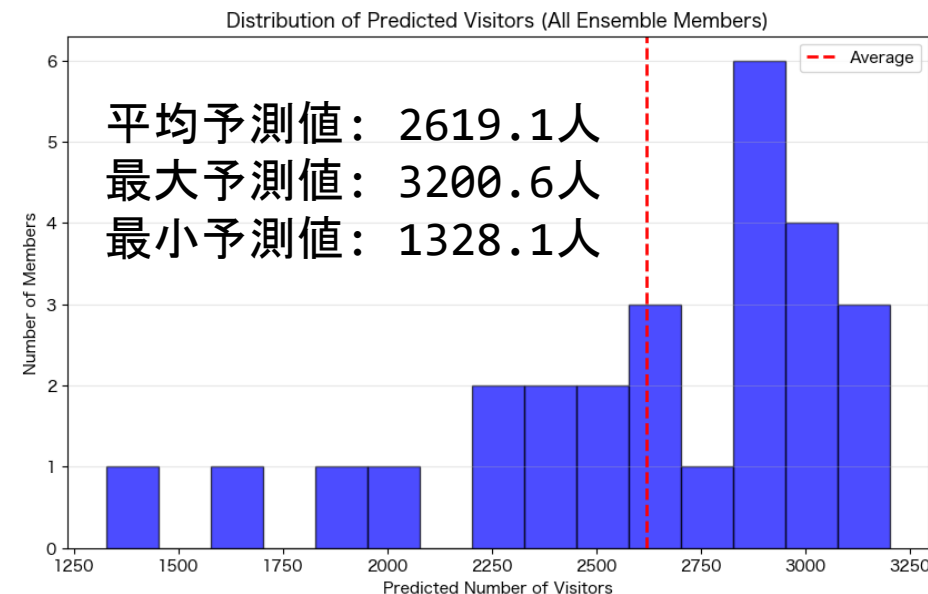
使用データ:

週間アンサンブル予報(EPSSG)

日時: 2025/4/26 0時

要素: 気温 降水量 風向風速 全雲量

※全雲量0を日照時間12時間と変換して使用



人流アンサンブル予測結果のヒストグラム

利益予測

イベント松・竹・梅について、  
各アンサンブルメンバーごとの  
期待利益を計算→平均化

# 処方的分析：奥多摩町(流星群)

## 利益予測と意思決定

全雲量50%以下で絶景が見られたとした場合：  
絶景○ 49.16% 絶景× 50.84%

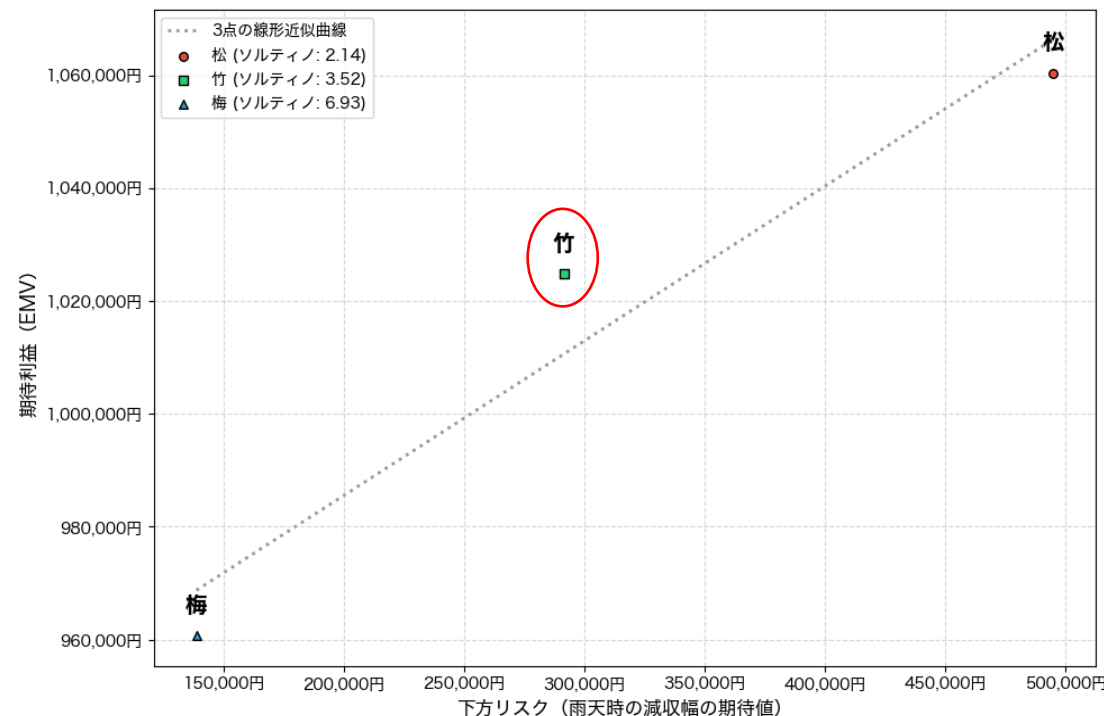
	期待利益	絶景○	絶景×	コスト
松	1,060,334	1,777,979	366,290	400,000
竹	1,024,792	1,447,185	616,290	150,000
梅	910,635	1,111,589	716,290	0

**期待利益は「松」が最も高い！**

→ただし、コスト差の割に期待利益の差が小さい  
＝絶景○と×の利益差が大きい

## 番外編：単位リスクあたりの期待利益で評価

イベントのリスク・リターン分析



→リスク効率がかかなり上抜けている

**イベントの効率は「竹」が最も良い！**

# 全体のまとめ

## ① 診断的分析

気象データと各地来訪者数の関係进行分析した。

現象に沿った条件の設定が、両者の関係を見えやすくするために重要である。

## ② 予測的分析

地点ごとに**来訪者数を予測するモデルの作成**に取り組んだ。

観光における来訪者予測は、土日・季節や降水だけではなく、観光地の特性に合わせて説明変数を用いることが、実用的な予測モデル構築の鍵となる。

## ③ 処方的分析

各地点の観光資源を生かした施策と利益マトリクスを考え、分析により**意思決定を提案できる**ようになった。